

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра химических технологий**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись) « 09 » 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

По направлению подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль: Электронные приборы и устройства

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» по направлению подготовки: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (профиль «Электронные приборы и устройства») – 26 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. №927 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации №1456 от 26.11.2020 г., №83 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022 г. и №208 от 27.02.2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Ожередова М.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химических технологий «23» 09 2024 г., протокол № 2

Ио заведующего кафедрой химических технологий  М.А. Ожередова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол №__.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «16» сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины заключается в формировании знаний теоретических основ химии и свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов химии и свойств химических элементов;
- приобретение навыков постановки и проведения лабораторных химических исследований;
- умение описывать результаты опытов и делать выводы;
- способность применять теоретические знания в профессиональной и практической деятельности специалиста.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина химия относится к модулю естественнонаучных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания математики, химии, физики в объеме средней школы, умения использовать периодический закон Д. И. Менделеева в предсказании свойств элементов и соединений, навыки в распознавании опытным путем важнейших неорганических и органических соединений, в вычислениях по химическим реакциям, в проведении самостоятельного поиска химической информации. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин химия и физика в средней школе и служит основой для освоения дисциплин материаловедение, технология конструкционных материалов (перечислить или охарактеризовать группу дисциплин).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 математические законы. ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.	Знать: ведущие законы и понятия химии, методы применения химических законов и процессов, методы использования химических веществ и материалов в разных сферах профессиональной деятельности
		Уметь: применить знания химических законов и процессов при решении профессиональных задач, использовать химические вещества и материалы в

		разных сферах профессиональной деятельности.
		Владеть: навыками использования знаний химических законов и процессов, свойств химических соединений при решении производственных вопросов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	68	12
Лекции	34	6
Семинарские занятия		
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	17	2
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	
Самостоятельная работа студента (всего)	76	132
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина изучается во 2 семестре.

Тема 1. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях. Понятие о материи и движении, веществе и поле. Предмет химии, и её связь с другими науками. Специфическое значение химии в технологических и экономических вопросах отраслей народного хозяйства. Химия и охрана окружающей среды. Основные химические понятия и законы..

Тема 2. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Изобары. Современное понятие о химическом элементе. Квантово-механическая модель атома; квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули; правило Гунда. Порядок заполнения электронных уровней. Периодическая система Д. И. Менделеева.

Тема 3. Химическая связь и валентность элементов. Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Энергия, длина и направленность связи. Полярность связи и степень окисления. Ионная связь. Металлическая связь. Строение простейших молекул.

Тема 4. Основные виды взаимодействия молекул. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения.

Тема 5. Агрегатное состояние вещества - газообразное, жидкое, твёрдое. Строение твердого тела. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твёрдых телах. Газовые законы.

Тема 6.. Энергетика химических процессов и химическое сродство.

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменение при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах.

Тема 7. Химическая кинетика и равновесие.

Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Химическое равновесие. Основные факторы, определяющие направление реакций и химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Катализ. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Радиационно-химические реакции.

Тема 8. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем

Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Грубодисперсные системы – суспензии, эмульсии, пены. Способы выражения состава растворов и других дисперсных систем. Растворимость. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Плотность и давление паров растворов. Фазовые превращения в растворах. Осмотическое давление. Общие вопросы физико-химического анализа.

Тема 9. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация.

Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация; два вида электролитов. Характеристика поведения электролитов. Свойства растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Ионные реакции и равновесия. Произведение растворимости. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Теория кислот и оснований. Амфотерные электролиты.

Тема 10. Электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные реакции; составление уравнений. Гетерогенные окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Законы Фарадея.

Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. Электродвижущая сила и ее изменение. Стандартный водородный потенциал и водородная шкала потенциалов. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.

Кинетика электродных процессов. Поляризация и перенапряжение. Концентрационная и электрохимическая поляризация.

Первичные гальванические элементы, электродвижущая сила, напряжение и емкость элементов. Топливные элементы.

Тема 11. Коррозия и защита металлов

Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов.

Методы защиты металлов. Изоляция металлов от агрессивной среды; защитные покрытия. Электрохимические методы защиты (протекторная, катодная и анодная защита). Ингибиторы коррозии.

Тема 12. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, нанесение гальванических покрытий. Получение водорода, кислорода и других продуктов. Аккумуляторы. Топливные элементы.

Тема 13. Физические и химические свойства металлов и их соединений.

Свойства металлов, используемых в качестве конструкционных материалов - Be, Mg, Al, Ti, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, Pb, Sn: а) нахождение в природе, б) физические свойства, в) химические свойства: отношение к галогенам, кислороду, воде, растворам щелочей, кислот, г) основные соединения и их свойства, д) методы получения и применение металлов.

Тема 14. Физические и химические свойства неметаллов VII-IV групп и их соединений. Методы получения и применение неметаллов.

Тема 15. Органические соединения (обзор). Классификация и номенклатура. Углеводороды и их функциональные производные. Гетероциклические соединения. Получение и применение органических соединений.

Тема 16. Полимерные материалы – органические и неорганические. Получение органических полимеров методами полимеризации и поликонденсации. Элементоорганические (гетероцепные) полимеры. Свойства и применение полимеров.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Химия – наука о веществах и их превращениях. Понятие о материи и движении, веществе и поле. Значение химии в технологических и экономических вопросах отраслей	2	

	народного хозяйства. Основные химические понятия и законы.		
2.	Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Изобары. Современное понятие о химическом элементе. Квантово-механическая модель атома. Порядок заполнения электронных уровней. Периодическая система Д. И. Менделеева.	2	1
3.	Химическая связь. Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Энергия, длина и направленность связи. Полярность связи. Ионная связь. Металлическая связь.	2	1
4	Основные виды взаимодействия молекул. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения.	2	
5	Агрегатное состояние вещества - газообразное, жидкое, твёрдое. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Химическая связь в твёрдых телах. Газовые законы. Жидкости.	2	
6.	Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и расчеты. Энтропия. Энергия Гиббса. Направление химических процессов.	2	1
7.	Химическая кинетика и равновесие..Закон действия масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от различных факторов. Константа химического равновесия; принцип Ле-Шателье–Брауна.	2	
8.	Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Растворимость. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Коллигативные свойства неэлектролитов.	2	
9.	Водные растворы электролитов Электролитическая диссоциация. Коллигативные свойства растворов	2	1

	электролитов. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей		
10.	Гетерогенные дисперсные системы Грубодисперсные системы – суспензии, эмульсии, пены. Структура и электрический заряд коллоидных частиц. Свойства лиофобных и лиофильных коллоидных систем.	2	
11	Электрохимические процессы Окислительно-восстановительные реакции. Гетерогенные окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.	2	1
12	Электродные потенциалы. Гальванические элементы. ЭДС ГЭ. Стандартный водородный потенциал и водородная шкала потенциалов. ХИТ – химические источники тока.	2	
13.	Коррозия и защита металлов. Виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов.	2	
14.	Электролиз. Последовательность электродных процессов. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза:	2	
15	Физические и химические свойства металлов и их соединений. Свойства металлов, используемых в качестве конструкционных материалов - Be, Mg, Al, Ti, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, Pb, Sn.	2	0,5
16	Физические и химические свойства неметаллов VII-III групп и их соединений. Методы получения и применение неметаллов.	2	0,5
17	Органические соединения (обзор). Полимерные материалы. Получение, свойства и применение.	2	
Итого:		34	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Строение вещества. Структуры атомов и молекул.	2	0,5
2.	Химическая связь – метод ВС и МО ЛКАО. Комплексные соединения	2	
3.	Основные законы термодинамики и термохимии	2	
4.	Химическая кинетика и катализ	2	
5.	Теория растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.	2	
6.	Теория растворов сильных и слабых электролитов.	2	0,5
7.	Окислительно-восстановительные реакции. Основные положения электрохимии..	2	0,5
8	Гальванические элементы. Коррозия металлов.	2	0,5
9.	Электролиз растворов.	1	
Итого		17	2

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Строение атома.	2	0,5
2.	Химическая связь. Комплексные соединения.	2	0,5
3.	Определение теплот химических	2	

	процессов.		
4.	Зависимость скорости химической реакции от концентрации и от температуры.	2	
5.	Приготовление растворов заданной концентрации	2	0,5
6.	Определение рН. Гидролиз солей.	2	0,5
7.	Окислительно-восстановительные реакции.	2	1
8	Гальванические элементы. Коррозия металлов.	2	1
9.	Полимерные материалы	1	
Итого		17	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Строение атомов и молекул	Изучение теории строения атомов и молекул. Пространственное строение молекул (метод ВС) . Метод МО ЛКАО. Конспект	7	12
2.	Комплексные соединения	Донорно-акцепторная связь. Разработка презентации.	7	12
3.	Законы термодинамики и	Решение задач по т/химии (закон Гесса) и т/динамике	6	10

	термохимии	(закон Гиббса).		
4.	Свойства растворов неэлектролитов	Общие свойства растворов: т/динамика растворения, концентрация, законы Рауля. Решение расчётных задач.	7	12
5.	Теория электролитической диссоциации. Свойства сильных электролитов	Ознакомление с теорией сильных электролитов. Активность ионов, ионная сила растворов. Буферные системы. Конспект.	7	12
6.	Окислительно-восстановительные процессы	Классификация. Составление ОВР. Расчёт ЭДС ОВР. Конспект.	7	13
7.	Основы электрохимии	Изучение теории электропроводности сильных и слабых электролитов. Расчёт констант диссоциации слабых эл-тов. Конспект.	7	13
8.	Электродные потенциалы	Химические источники тока. Потенциометрия. Конспект.	7	12

9.	Кинетика химических реакций и катализ.	Зависимость скорости реакций от разных факторов. Энергия активации и методы её определения. Теории гомогенного и гетерогенного катализа. Ингибиторы. Решение задач по химической кинетике.	7	12
10.	Органические соединения	Классификация и номенклатура. Углеводороды и их функциональные соединения Конспект.	7	12
11.	Получение и свойства полимерных материалов.	Методы получения органических полимеров. Свойства и применение полимеров. Разработка презентации.	7	12
Итого:			76	132

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Химия» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Химия» ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий, а именно:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при решении проблемных задач на лабораторных занятиях, выполнении групповых домашних заданий по всем разделам.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 728 с.
2. Коровин В.Н. Общая химия.- М.: Высшая школа, 2000.- 423 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии.- М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 272с.
4. Васильева З.Г. и др. Лабораторные работы по общей и неорганической химии. – Л.: Химия, 1986. – 288 с.

б) дополнительная литература:

1. Гуров А.А., Бадаев Ф.З., Овчаренко Л.П. Химия. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2007.- 784 с.: ил.
2. Князев Д.А.«Неорганическая химия», М.: Высшая школа, 2005. – 430 с.
3. Некрасов Б.В. Основы общей химии :Изд-во «Лань»,2003.-656 с.
4. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия», М.: Высшая школа, 1998. - 330с.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к самостоятельному изучению теории и выполнению контрольных заданий по теме «Химическая термодинамика и. Термохимия» для студентов направления подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ Сост.: Абраменко В.Л. – Луганск: Изд-во Луганского национального университета имени Владимира Даля, 2018. – 24 с.

2. Абраменко В.Л. Практические работы по неорганической химии: учебное пособие. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. - 150 с., табл. 14, рис. 6.

г) интернет-ресурсы:

1. <http://www.chem.msu.su>
2. <http://chemistry.aznet.org/>
3. <http://www.alhimik.ru/>
4. <http://www.rsc.org/>
5. http://en.wikibooks.org/wiki/Chemical_Informatio
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Химия» предполагает наличие лаборатории физической химии, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Оборудование лаборатории физической химии:

1. Комплект учебно-наглядных пособий для изучения следующих тем:
 - строение атомов и молекул;
 - агрегатные состояния веществ;
 - основы химической термодинамики;
 - химическая кинетика;
 - химическое равновесие;
 - растворы;
 - основы электрохимии;
2. Приборы и оборудование для выполнения лабораторных и демонстрационных работ:
ареометры, барометры, термостат, термометры, калориметры, установка для простой перегонки, кондуктометр (мост реохордный Р-38 с ячейкой), ИК- и UV-VIS-спектрофотометр, фотоэлектроколориметр КФК-3, установка для титрования, весы

технические и аналитические. Установка для измерения ЭДС ГЭ. pH – метры, магнитные мешалки. Коллекция металлов и неметаллов, минералов и катализаторов, образцы объёмных кристаллических решеток.

Химическая посуда, химические реактивы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Химия»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.	Тема 1. Основные химические понятия и законы	1
				Тема 2. Квантово-механическая модель строения атома	1
				Тема 3. Хим. связь, строение молекул.	1
				Тема 4. Донорно-акцепторная связь	1
				Тема 5. Агрегатное состояние в-ва	1
				Тема 6. Энергетика химических процессов.	1
				Тема 7. Химическая кинетика.	1
				Тема 8. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем	1
				Тема 9. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация.	1
				Тема 10. Электрохимические процессы	1
				Тема 11. Коррозия и защита металлов	1
				Тема 12. Электролиз.	1
				Тема 13. Физические и химические свойства металлов и их соединений.	1
				Тема 14. Физические и	1

				химические свойства неметаллов VII-IV групп и их соединений.	
				Тема 15. Органические соединения (обзор).	1
				Тема 16. Полимерные материалы – органические и неорганические.	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3	Знать: ведущие законы и понятия химии, методы применения химических законов и процессов, методы использования химических веществ и материалов в разных сферах профессиональной деятельности Уметь: применить знания химических законов и процессов при решении профессиональных задач, использовать химические вещества и материалы в разных сферах профессиональной деятельности Владеть: навыками использования знаний химических законов и процессов, свойств химических соединений при решении производственных вопросов.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10 Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15,	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, тесты, задания по практическим занятиям, экзамен

		Владеет навыками использования знаний физики и математик и при решении практических задач.		Тема 16.	
--	--	--	--	----------	--

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

Вопросы по темам: Строение атома. Периодический закон. Свойства элементов. Химическая связь. Комплексные соединения. Типы взаимодействия молекул.

1. Основные представления о строении атомов.
2. Атомные ядра, их состав. Изотопы, изобары, изотоны.
3. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
4. Квантовомеханическая модель атома. Квантовые числа; типы электронных орбиталей.
5. Порядок заполнения электронных уровней и подуровней многоэлектронных атомов (принцип минимума энергии, принцип запрета Паули, правило Хунда, правила Клечковского).
6. Электронные формулы элементов.
7. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность.
8. Периодическое изменение свойств химических элементов.
9. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
10. Современная формулировка периодического закона.
11. Общие представления о химической связи. Виды химической связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
12. Ковалентная связь, механизм ее образования.
13. Гибридизация атомных орбиталей, типы гибридизации.
14. Ориентация атомных орбиталей, пространственная структура молекул.
15. Полярность связи и полярность молекулы. Дипольный момент как мера полярности.
16. Длина и прочность химической связи. Энергия связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи.
17. Ионная связь, ее особенности.
18. Донорно-акцепторный механизм образования связи.
19. Строение комплексных соединений, их классификация.
20. Устойчивость комплексов в растворах. Константа диссоциации. Двойные соли.
21. Металлическая связь.
22. Водородная связь, ее разновидности.

23. Агрегатные состояния веществ.
24. Взаимодействие между молекулами. Ориентационный, индукционный и дисперсионный эффекты.
25. Строение кристаллов. Жидкокристаллическое состояние.
26. Химическая связь в кристаллах. Молекулярные, ковалентные и ионные кристаллы.
27. Зависимость физических свойств от вида химической связи в кристаллах.
28. Металлические кристаллы. Дефекты кристаллической решетки.
29. Жидкое состояние веществ; межмолекулярная связь. Строение жидкой воды.
30. Аморфное состояние.

Вопросы по темам: Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов от коррозии. Общие свойства металлов и неметаллов и их соединений.

1. Гетерогенные окислительно-восстановительные процессы. Гальванические элементы.
2. Понятие об электродных потенциалах.
3. Зависимость электродных потенциалов от различных факторов. Формула Нернста.
4. Измерение электродных потенциалов. Водородный электрод.
5. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов.
6. Необратимые гальванические элементы Вольта, Даниэля-Якоби, Лекланше. Химические источники тока.
7. Расчет ЭДС гальванических элементов.
8. Концентрационные элементы. Топливные элементы.
9. Обратимые гальванические элементы. Кислотные и щелочные аккумуляторы.
10. Сущность электролиза.
11. Потенциал разложения, его расчет.
12. Последовательность разрядки ионов на катоде и аноде.
13. Электролиз водных растворов электролитов.
14. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.
15. Вторичные процессы при электролизе. Явление перенапряжения.
16. Количественные соотношения при электролизе. Законы Фарадея.
17. Реальные электрохимические процессы. Выход по току.
18. Электролиз расплавов.
19. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий.
20. Электролитическое получение и рафинирование технических металлов.
21. Получение активных металлов и щелочей электролизом.
22. Основные причины коррозии металлов.
23. Классификация коррозионных процессов.
24. Химическая коррозия и ее разновидности - газовая, жидкостная.
25. Законы роста оксидных пленок на поверхности металлов.
26. Механизм электрохимической коррозии. Контактная коррозия.
27. Коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией.
28. Концентрационная коррозия.
29. Коррозия под действием блуждающих токов.
30. Влияние среды на скорость протекания коррозии.
31. Классификация методов защиты металлов от коррозии.
32. Ингибиторы коррозии.
33. Антикоррозионные покрытия, методы их нанесения.
34. Анодные и катодные покрытия.
35. Протекторы, механизм их действия.

36. Химическая модификация поверхности металлов.
37. Анодная и катодная защита.
38. Общие свойства металлов VIIIВ-ІВ групп.
39. Общие свойства неметаллов VIIА-ІІА групп.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тесты по теме: Тяжелые металлы

Вариант № 1

1. Металл ${}_{37}\text{Sr}$ относится к ... – элементам:
1) s- ; 2) p- ; 3) d- ; 4) f- .
2. Степени окисления ${}_{26}\text{Fe}$ равны:
1) +2,+3,+4; 2) +2,+3,+5; 3) +2,+3,+6; 4) +2,+3,+7.
3. Качественным реагентом на Cu^{2+} является ...
1) KSCN ; 2) FeO ; 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) KJ .
Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты..
4. За допомогою диметилглюксиму можна відкрити у розчині йон...
1) Zn^{2+} ; 2) Fe^{2+} ; 3) Co^{2+} ; 4) Ni^{2+} .
Який колір має диметилглюксимат?
5. Укажите турнбулеву синь:
1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 2) $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$; 3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. 16.
6. Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$. 3б.
7. Карбоангидраза — это металлофермент, который содержит в себе:
1) $\text{Fe}(\text{II})$; 2) $\text{Fe}(\text{III})$; 3) $\text{Zn}(\text{II})$; 4) $\text{Cu}(\text{II})$.

Вариант № 2

1. Металл ${}_{24}\text{Cr}$ относится к ... -элементам.
1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f- .
2. Степени окисления ${}_{30}\text{Hg}$ равны
1) +1,+2; 2) +2,+3; 3) +1,+3; 4) +2,+4.
3. Качественным реагентом на Fe^{2+} является...
1) KSCN ; 2) NaOH ; 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; 4) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.

4. С помощью $K_4[Fe(CN)_6]$ можно открыть в растворе ион...

- 1) Zn^{2+} ; 2) Cd^{2+} ; 3) Fe^{2+} ; 4) Fe^{3+} .

Напишите уравнение этой реакции в ионной форме, назовите продукты.

5. Укажите неустойчивый гидроксид:

- 1) $Cu(OH)_2$; 2) $Zn(OH)_2$; 3) $Fe(OH)_2$; 4) $Fe(OH)_3$.

6. Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:



7. Каталаза — это металлофермент, которая содержит в себе:

- 1) $Fe(II)$; 2) $Fe(III)$; 3) $Zn(II)$; 4) $Cu(II)$.

Вариант № 3

1. Металл $_{82}Pb$ относится к ... - элементам.

- 1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f- .

2. Степени окисления $_{24}Cr$ равны:

- 1) +1,+2,+3; 2) +2,+3,+4; 3) +2,+3,+5; 4) +2,+3,+6.

3. Качественным реагентом на Fe^{3+} является...

- 1) H_2SO_4 ; 2) $NaCl$; 3) $K_3[Fe(CN)_6]$; 4) $K_4[Fe(CN)_6]$.

Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.

4. С помощью $NaOH$ можно открыть гидроксид...

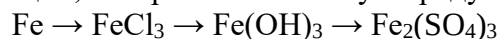
- 1) $Cu(OH)_2$; 2) $Zn(OH)_2$; 3) $Fe(OH)_2$; 4) $Cd(OH)_2$.

Составьте уравнение этой реакции, назовите продукт.

5. Укажите формулу берлинской лазури:

- 1) $K_3[Fe(CN)_6]$; 2) $Fe_3[Fe(CN)_6]$; 3) $K_4[Fe(CN)_6]$; 4) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$.

6. Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:



7. Оксиредуктаза — это металлофермент, который содержит в себе:

- 1) $Fe(II)$; 2) $Fe(III)$; 3) $Zn(II)$; 4) $Cu(II)$.

Вариант № 4

1. Металл $_{26}Fe$ относится к ... -элементам.

- 1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f-.

2. Степени окисления $_{28}Ni$ равны:

- 1) +2,+3,+4; 2) +3,+4,+5; 3) +2,+4,+5.

3. Качественным реагентом на Cu^{2+} является

- 1) $KSCN$; 2) H_2SO_4 ; 3) KJ ; 4) диметилглиоксим.

Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.

4. С помощью $K_4[Fe(CN)_6]$ можно открыть в растворе ион...

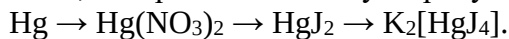
- 1) Ba^{2+} ; 2) Ni^{2+} ; 3) Fe^{2+} ; 4) Fe^{3+} .

Напишите уравнение в ионной форме, назовите продукты.

5. Укажите голубой гидроксид:

- 1) $Zn(OH)_2$; 2) $Cd(OH)_2$; 3) $Cu(OH)_2$; 4) $Fe(OH)_2$.

6. Напишите уравнения реакций, которые соответствуют ряду превращений:



7. Гемоглобин — это белок, который содержит в себе:

- 1) $Fe(II)$; 2) $Fe(III)$; 3) $Zn(II)$; 4) $Cu(II)$.

Вариант № 5

1. Металл $_{30}Zn$ относится к ... —элементам.

- 1) s-; 2) p-; 3) d-; 4) f-.

2. Степени окисления $_{47}Ag$ равны

- 1) +1,+2,+3; 2) +2,+3,+4; 3) +1,+3,+4.

3. Качественным реагентом на Co^{2+} является...

- 1) KSCN; 2) H₂SO₄; 3) NaCl; 4) K₃[Fe(CN)₆].
 Напишите уравнение этой реакции, назовите продукты.
 4. С помощью диметилглиоксима можно открыть в растворе ион ...
 1) Cu²⁺; 2) Fe²⁺; 3) Fe³⁺; 4) Ni²⁺.
 Какой цвет имеет это соединение?
 5. Укажите неустойчивый гидроксид:
 1) Cu(OH)₂; 2) AgOH; 3) Zn(OH)₂; 4) Cd(OH)₂.
 6. Напишите уравнения реакций, которые отвечают ряду превращений:
 $\text{Cd} \rightarrow \text{CdCl}_2 \rightarrow \text{Cd(OH)}_2 \rightarrow \text{CdS}.$
 7. Карбопептидаза — это металлофермент, который содержит в себе:
 1) Fe(II); 2) Fe(III); 3) Zn(II); 4) Cu(II).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Задания по практическим занятиям:

1. Строение вещества. Структуры атомов и молекул.
2. Химическая связь – метод ВС и МО ЛКАО.
3. Комплексные соединения
4. Основные законы термодинамики и термохимии
5. Теория растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
6. Теория растворов сильных и слабых электролитов.
7. Основные положения электрохимии. Коррозия.
8. Химическая кинетика и катализ
9. Полимерные материалы. Получение и применение.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) Теоретические вопросы

1. Основные стехиометрические законы.
 - 1.1. Закон сохранения материи.
 - 1.2. Закон постоянства состава.
 - 1.3. Закон Авогадро и следствие из него.

- 1.4. Закон эквивалентов. Эквивалентная масса, объем, эквивалентная константа раствора.
2. Планетарная модель атома по Резерфорду.
3. Модель атомов водорода по Бору.
4. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля.
5. Квантовые числа. Принцип Паули.
6. Последовательность заполнения электронных уровней. Правила Клечковского. Правила Гунда.
7. Заполнение электронных оболочек атомов малых и больших периодов. Емкость электронных уровней. s-, p-, d-, f- элементы и их размещение в периодической системе.
8. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Формы периодической системы. Значения периодического закона.
9. Закономерности периодической системы. Физический смысл величин периодической системы.
10. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность атомов.
11. Зависимость свойств химических элементов от их положения в периодической системе.
12. Характеристика свойств химических элементов по их положению в периодической системе.
13. Химическая связь. Энергия связи.
14. Виды ковалентной связи, их характеристика и свойства (длина связи, насыщенность, направленность, угол связи, поляризация и полярность). Примеры.
15. Гибридизация атомных орбиталей. Сигма- и пи- связи.
16. Ионная связь, ее характеристика. Примеры.
17. Водородная связь, ее характеристика. Примеры.
18. Донорно-акцепторная связь. Примеры.
19. Состав и строение комплексных соединений.
20. Первоначальная и вторичная диссоциация комплексных соединений.
21. Классификация комплексных соединений по типу лигандов. Примеры.
22. Константа нестойкости комплексных соединений.
23. Катионные, анионные, нейтронные комплексы. Примеры. Их получения.
24. Энергетика химических процессов.
25. Внутренняя энергия и энтальпия.
26. Термохимические законы.
27. Закон Гесса, следствия из него. Термохимические расчеты.
28. Энтропия. Энергия Гиббса.
29. Направления протекания химических процессов. Уравнения Гиббса-Гельмгольца.
30. Факторы, влияющие на скорость протекания химических реакций.
31. Влияние концентрации на скорость. Закон действия масс. Константа скорости.
32. Влияния давления для газообразных систем на скорость реакций.
33. Гомо- и гетерогенные химические процессы. Их скорость.
34. Правила Вант-Гоффа. Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса.
35. Катализ. Катализаторы. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.
36. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
37. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
38. Растворы. Их основные характеристики.
39. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей.
40. Сильные и слабые электролиты.
41. Степень и константа диссоциации слабых электролитов.
42. Ионные реакции.
43. Ионное произведение воды, pH растворов.

44. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, процентная концентрация, эквивалентная, титр).
45. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
46. Закон Рауля.
47. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
48. Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окисли, восстановители. Классификация ОВР.
49. Методы составления ОВР. Метод электронного баланса, ионно-электронный метод.
50. Направления протекания ОВР. Расчет ЭДС ОВР.
51. Гальванический элемент. Уравнение Нернста. Работа элемента Вольта, Даниэля-Якоби.
52. Аккумуляторы: кислотные, щелочные. Химизм процессов при их работе.
53. Топливные элементы.
54. Основы электрохимии. Химизм электродных процессов.
55. Двойной электрический слой, электронные потенциалы.
56. Ряд напряжения металлов.
57. Основы теории коррозии металла.
58. Классификация коррозионных процессов.
 - 53.1. По виду изменения поверхностей металла
 - 53.2. По механизму реакции.
 - 53.3. По характеру дополнительных воздействий.
59. Химическая коррозия. Ее виды. Химизм.
60. Электролитическая коррозия. Ее химизм и виды.
61. Факторы влияния на скорость коррозии.
62. Защита металлов от коррозии, защитные металлические и неметаллические покрытия. Катодная защита. Протекторная защита. Воздействия на агрессивную среду.
63. Сущность процесса электролиза. Виды электролиза.
64. Катодные и анодные процессы при электролизе.
65. Порядок восстановления на катоде и окисления на аноде.
66. Явления перенапряжения при электролизе.
67. Закон Фарадея. Выход по току.
68. Гальванопокрытия. Гальванопластика. Гальваностегия.
69. Применение электролиза в промышленности.
70. Свойства металлов, используемых в качестве конструкционных материалов: Be, Mg, Al, Ti, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, Pb, Sn. И их свойства.
 - а) нахождение в природе,
 - б) физические свойства,
 - в) химические свойства: отношение к галогенам, кислороду, воде, растворам щелочей, кислот,
 - г) основные соединения и их свойства, комплексные соединения,
 - д) методы получения и применение металлов.
71. Общие свойства неметаллов VIIA-IVA-подгрупп.
72. Органические соединения. Углеводороды и их функциональные производные.
73. Полимеры – органические и неорганические.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его

	излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)